

TAREAS PARA DIAGNOSTICAR EL PENSAMIENTO LÓGICO CARDINAL EN ESCOLARES DE 3 A 7 AÑOS

Tasks to diagnose cardinal logical thinking in schoolchildren aged 3 to 7 years

Catalina María Fernández Escalona
Universidad de Málaga

Resumen

Se presenta una batería de tareas para diagnosticar el pensamiento lógico del número cardinal en escolares de 3 a 7 años. Pretendemos dar a conocer unas escalas de medida que diagnostiquen a los escolares según distintas edades.

La diagnosis en escolares de 3 a 7 años se realizará según períodos de seis meses y atendiendo a una tarea tipo que conlleva el esquema lógico matemático de número cardinal. Para cada período de edad hay una tarea, en todas ellas, dado un conjunto, el escolar debe dar respuesta a la pregunta “¿cuántos hay?”, y recíprocamente, dado un número el niño/a debe determinar un conjunto cuyo cardinal sea el número dado. En los períodos de edad de 3 y 4 años se considera estrategia evolucionada el conteo. En los períodos correspondientes a los 3 años, los números que aparecen en las tareas no pasan de 5, en el primer período de 4 años no pasan de 10, en el segundo llegan hasta 20, son números correspondientes a la segunda decena. Para 5 y 6 años la estrategia más evolucionada es el recuento progresivo. En el primer período de 5 años los números no pasan de 10, en el segundo período hasta 20. Para 6 años, primero con números hasta 50 y después cualquier número hasta 100.

Para cada período de edad, la tarea correspondiente consta de una situación inicial que el niño o niña debe resolver. A través del estudio de la estrategia usada en su resolución se realizará la diagnosis. Si la estrategia es evolucionada se pasa la tarea correspondiente al siguiente período de edad para evaluar la edad real en relación al conocimiento cardinal del escolar. Si el alumno/a no es capaz de resolver esa situación inicial se hace un análisis de los errores y a través de ello se decide el período de edad anterior adecuado, presentándole la tarea correspondiente a ese período, entonces, si el niño o niña es capaz de realizar correctamente la situación inicial de la tarea correspondiente a ese período, se analiza la estrategia que ha seguido para la resolución y a través de ella se realiza la diagnosis.

Palabras clave: *número cardinal, diagnosis, pensamiento lógico matemático, Educación Infantil.*

Abstract

A battery of tasks is presented to diagnose the logical thinking of the cardinal number in students aged 3 to 7 years. We intend to make known some scales of measurement that diagnose the students according to different ages.

The diagnosis in schoolchildren aged 3 to 7 years will be made according to periods of six months and attending to a type task that entails the mathematical logical scheme of cardinal number. For each age period there is a task, in all of them, given a set, the school must answer the question "how many are there?", And reciprocally, given a

number the child must determine a set whose cardinal is the given number. In the periods of age of 3 and 4 years it is considered an evolved counting strategy. In the periods corresponding to 3 years, the numbers that appear in the tasks do not exceed 5, in the first period of 4 years do not exceed 10, in the second they reach 20, they are numbers corresponding to the second decade. For 5 and 6 years the most evolved strategy is the progressive count. In the first 5-year period the numbers do not go from 10, in the second period up to 20. For 6 years, first with numbers up to 50 and then any number up to 100.

For each age period, the corresponding task consists of an initial situation that the child must solve. Through the study of the strategy used in its resolution will be made the diagnosis. If the strategy is evolved the task corresponding to the next period of age is passed to evaluate the real age in relation to the cardinal knowledge of the school. If the student is not able to solve this initial situation, an analysis of the errors is made and through that the appropriate previous period is decided, presenting the task corresponding to that period, then, if the child is able of correctly realizing the initial situation of the task corresponding to that period, it analyzes the strategy that has followed for the resolution and through it the diagnosis is made.

Keywords: cardinal number, diagnosis, logical mathematical thinking, Early Childhood Education

INTRODUCCIÓN

El pensamiento lógico matemático del número cardinal está ligado a la concepción matemática del número natural como la propiedad que tienen en común todos los conjuntos equipotentes entre sí. Todos estos conjuntos equipotentes entre sí forman una clase de equivalencia y la propiedad de pertenencia de un conjunto a la clase es su número cardinal. Por tanto, el número cardinal aparece siempre ligado a un conjunto, de la misma forma que un conjunto cualquiera siempre lleva asociado un número que es su cardinal, es decir el número de elementos que tiene el conjunto, en este sentido el número cardinal da respuesta a la pregunta ¿cuántos hay? ó ¿cuántos elementos tiene el conjunto?, y viceversa dado un número se puede determinar un conjunto con esa cantidad de elementos (Clark y Grossman, 2007; Escalona, 2016; Feigenson y Carey, 2005).

Para determinar las tareas adecuadas para llevar a cabo la diagnosis del pensamiento lógico matemático del número cardinal, nos hemos basado en las teorías y modelos sobre el desarrollo de la acción de contar en los escolares, puesto que el recuento es un instrumento válido para determinar el cardinal de un conjunto y viceversa dado un número, a través del recuento, se puede determinar un conjunto con ese cardinal (Escalona y Fernández, 2017).

En el estudio del desarrollo del número cardinal en el niño/a han aparecido líneas de investigación basadas en la acción de contar, que se han proyectado en los trabajos sobre enseñanza y aprendizaje de este concepto y también sobre su diagnosis. Todas estas investigaciones están dentro del modelo de integración de habilidades seguido ampliamente en nuestros días (Cordes y Gelman, 2005; Escalona, 2015; Gelman y Gallistel, 2004; Le Corre y Carey, 2007).

En este modelo se parte del conteo, como una concepción primaria en el desarrollo del número (teniendo en cuenta que esta habilidad suele aparecer tempranamente en el desarrollo infantil), a partir del cual se llega a la comprensión de su significado en cuanto operador cuantificador, este significado de cuantificación identifica el número

con el número cardinal y con ello la finalidad del conteo es la de calcular el cardinal de un conjunto (Clark y Grossman, 2007; Feigenson y Carey, 2005; Fuson, 1988), es decir, esta referencia teórica desembocaría en la construcción de modelos de desarrollo del número partiendo de la acción de contar y usando el propio conteo como un "operador cuantificador" (Clark y Grossman, 2007).

Conforme a estas investigaciones la actividad en el aula de Infantil requiere una atención especial a la acción de contar y supone tenerla en cuenta en el camino que recorre el niño/a hacia la interiorización del número; en este sentido nosotros vamos a profundizar cómo se lleva a cabo el conteo en el niño/a y cómo conduce su pensamiento numérico.

Si tenemos en cuenta el desarrollo de la acción de contar en los escolares podemos determinar la tarea de diagnóstico del pensamiento lógico matemático del número cardinal correspondiente para una edad determinada. Los principios del conteo de Gelman y Gallistel y los niveles de dominio de la secuencia numérica de Fuson forman parte de las investigaciones en la línea de procesamiento de la información que determinan los modelos del conteo ligado a la cardinación de conjuntos (Fuson, 1988; Gelman y Gallistel, 2004; Le Corre y Carey, 2007). Nosotros usaremos esas teorías para determinar las situaciones incluidas en cada una de las tareas correspondientes a cada edad para la diagnosis. El desarrollo en el niño/a de la acción de contar va marcando las pautas a seguir en la propuesta de actividades, por ejemplo, según estas teorías, un niño o niña de 3 años domina la secuencia en el tramo 1-5 por lo tanto las situaciones en las tareas de diagnosis de esta edad tratan de determinar conjuntos con un cardinal dado entre 1 y 5 elementos y determinar cuántos elementos tiene un conjunto con menos de 5 objetos.

Gelman y Gallistel (2004) defienden la existencia de principios en el conteo y el papel que desempeña en la determinación de las características que debe tener una ejecución correcta de la acción de contar para llegar a la cardinación de los conjuntos. Nosotros nos basaremos en estos principios para determinar las tareas adecuadas para la diagnosis del pensamiento lógico matemático del número cardinal en los escolares.

Vamos a centrarnos en la acción de contar y en los esquemas mentales que ello conlleva. Contar es ir asignando un término de la secuencia numérica a un objeto diferente de un conjunto bien definido. Por tanto, para contar debemos disponer previamente de una *sucesión de términos numéricos* y de un *conjunto de objetos bien definido* cuyos elementos van a ponerse en correspondencia uno a uno con la secuencia numérica.

La sucesión en cuestión es la secuencia numérica convencional "uno, dos, tres, cuatro, cinco,.....". Dicha secuencia consta de: los términos y el orden del recitado de dichos términos. Para la asimilación de esta secuencia disponemos de un principio del conteo y es el *principio de orden estable* que nos indica que las palabras utilizadas al contar deben producirse con un orden establecido entre término y término.

Los niños y niñas van adquiriendo esta secuencia de forma gradual; así alrededor de los tres años y medio dominan un primer tramo convencional y estable, del uno al cinco, estos niños/as continúan la secuencia con un segundo tramo no convencional pero estable y terminan con un tercer tramo no convencional y no estable (Gallistel y Gelman, 2005). Aquí aparece el primer indicativo en las tareas de diagnosis, para los escolares de 3.6 años a 4.0 los conjuntos no pueden pasar de 5 elementos pues su tramo estable y convencional llega hasta 5. Previo a esto está el tramo 1-3 que se deja para los niños/as de 3 años a 3 años y medio.

A partir de ahora trataremos de relacionar la secuencia numérica con un conjunto de objetos. No es sólo un recitado de números, sino que hay que asociar un término de la secuencia a cada uno de los objetos, hay, por tanto, que establecer una aplicación biyectiva entre el conjunto de objetos y parte de la secuencia numérica. Para ello disponemos de otro principio del conteo, a saber: *el principio de correspondencia uno a uno* que nos dice que cada objeto del conjunto que va a ser contado debe recibir uno y sólo un término de la secuencia numérica (Cordes y Gelman, 2005). En cuanto al pensamiento evolutivo del niño/a este principio está relacionado con el de orden estable, por lo que si los niños/as dominan la secuencia hasta 5 entonces están en situación de hacer corresponder a cada objeto del conjunto un número y si no lo hacen se puede valorar en la diagnosis mediante los errores cometidos en la realización de la tarea (Escalona, 2017).

Los niños y niñas, al iniciarse en este principio, tocan normalmente los objetos mientras los cuentan, por ello aparece una correspondencia entre el señalamiento del objeto y el término numérico que se pronuncia al mismo tiempo que se señala y esto es la etiquetación; por lo que la correspondencia uno a uno declina en una correspondencia espacio-temporal. Es más fácil hacer la correspondencia uno a uno cuando los objetos están en forma de hilera y esto lo incluye las tareas de diagnosis cuando el niño/a comete errores con este principio y es el motivo por el que no soluciona la primera situación que sirve para diagnosticar que está en el nivel, siendo entonces cuando se presenta la situación del conjunto en hilera (Hartmann, 2015; Patro y Haman, 2012).

En la acción de contar interviene, como acabamos de ver, un conjunto de objetos bien definidos que va a ser contado. Por ello, disponemos de otro principio que va a tratar sobre la naturaleza de estos conjuntos. Este principio es el *principio de abstracción* que nos dice que cualquier colección de objetos es un conjunto contable, lo único que se le exige al conjunto es que tenga sus elementos bien diferenciados los unos de los otros. Así por ejemplo, podemos contar colecciones de objetos, de seres vivos, de personas, de animales, de plantas, de hechos que sucedieron en el tiempo, de sonidos, etc. Desde el punto de vista evolutivo los escolares consiguen antes el éxito en la tarea de contar cuando los conjuntos tienen elementos que pueden ver y tocar, por ello en las tareas iniciales de diagnosis los conjuntos presentan esa característica para que después cuando los escolares van avanzando en edad algunos conjuntos presentados en las tareas son sustituidos por datos numéricos y ya no pueden ver y contar sus elementos (Hartmann, 2015).

La culminación de la acción de contar no se da sin un hecho importante y es que el conteo es un algoritmo que nos facilita calcular el cardinal de un conjunto. Es aquí donde interviene el *principio de cardinalidad* que dice que el último término del recuento indica el cardinal del conjunto. Pero hay más, no importa el orden en que se haya efectuado el recuento; siempre se obtiene el mismo número de elementos tanto si comenzamos por un objeto o por otro de la colección y esto se recoge en el *principio de orden irrelevante* (Feigenson y Carey, 2005).

Mientras que los principios de orden estable y de correspondencia uno a uno hacen referencia a "cómo se cuenta", el principio de cardinalidad está relacionado con una finalidad explícita del conteo: "averiguar el número de elementos de una colección".

Cuando el niño/a dispone de una secuencia numérica (principio de orden estable), aplica dicha secuencia a una colección de objetos (principio de correspondencia uno a uno) y cuenta cualquier conjunto de naturaleza cada vez más variada (principio de abstracción),

estará en disposición de dotar a la última palabra de dicho recuento de un significado especial.

Por tanto, estos tres principios resultan ser necesarios para entender el principio de cardinalidad pero no son suficientes. Y no es suficiente puesto que hay escolares que después de haber contado correctamente una colección de objetos y ante la pregunta: "¿Cuántos hay?", en lugar de decir la última palabra del recuento, empiezan a contar de nuevo. En las tareas de diagnóstico para que los niños/as apliquen el principio de cardinalidad y evitar que vuelvan a contar los elementos de la colección, en estas tareas además de cardinar un conjunto se pide que dado un número se obtenga el cardinal del conjunto, por ejemplo "dame 3 cartas de ese montón".

Este principio se consigue alrededor de los 3 años y medio, dándose tres etapas en su desarrollo (Le Corre y Carey, 2007):

I. Paso de la acción de contar a la cardinación. En esta etapa el niño/a considera que el último término empleado en el recuento es el adecuado para obtener el cardinal del conjunto. Esta etapa se tiene en cuenta en la diagnosis cuando en las tareas correspondientes a las primeras edades al niño únicamente se le pide que cardine un conjunto mediante la acción de contar.

II. Paso de la cardinación al recuento. En este nivel se da un estado de comprensión mayor en la conversión contraria de lo que se hacía en la primera etapa, es decir, se pasa del cardinal al significado de ese término como resultado de contar. Esto ocurre sobre todo con colecciones pequeñas, el niño/a ve un conjunto de cuatro objetos, por ejemplo, y dice que hay cuatro (el cardinal), después los cuenta y observa que el resultado de ese recuento coincide con el cardinal del conjunto. Teniendo en cuenta esta etapa en las tareas de diagnosis se propone al niño/a que coja un conjunto con 3 elementos y después que diga cuantos elementos tiene esa colección que ellos han dado.

III. La integración de ambos significados. Esta etapa hace referencia al aspecto acumulativo del recuento. Cada término obtenido al contar lleva en simultáneo un sentido de cardinación. Por ejemplo, si tenemos que contar siete objetos, cuando contamos "uno, dos, ..., siete" decimos que hay siete porque ésta es la última palabra del recuento, pero al ir contando, cuando nombramos el término "cinco" significa que ya hemos contado cinco elementos y que en ese momento del conteo hay cinco elementos, y así con todos los términos hasta siete. Este aspecto acumulativo se pone de manifiesto en el siguiente esquema (Figura 1):

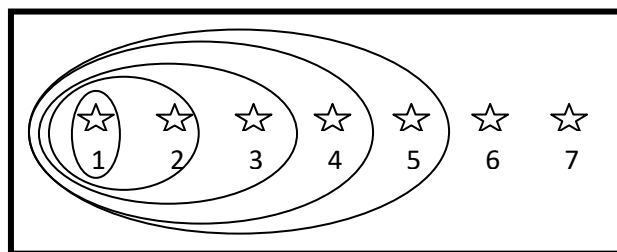


Figura 1. Sentido acumulativo del recuento.

Este sentido acumulativo se presenta en las tareas de diagnosis unido al recuento progresivo, se trata de determinar la cantidad de un conjunto sabiendo que un subconjunto tiene una cantidad determinada de elementos dada como dato y a partir de éste número debe determinar el cardinal del conjunto. Estas tareas se presentan a los

escolares a partir de 5 años, coincidiendo la edad más avanzada de los niños/as que se diagnostican con la última etapa de desarrollo del principio de cardinalidad.

En la diagnosis los escolares deben determinar el cardinal del conjunto a través de recuento y construir conjuntos dado su cardinal.

Muy ligado a los principios del conteo tenemos los niveles de dominio de la secuencia numérica dados por Fuson (1988). Está ligado al principio de orden estable y es necesario para realizar el recuento o la acción de contar para determinar el cardinal del conjunto. El período de elaboración de la secuencia numérica, según Fuson, Richards y Briars (1982), se subdivide en cinco niveles:

1. Nivel cuerda, en el que los numerales no son objeto de reflexión y sólo pueden emitirse ordenadamente.

En este nivel sólo se puede emitir la secuencia como un "todo" sin diferenciar las palabras numéricas que aparecen dentro de la misma. La falta de diferenciación hace que los términos sean considerados como etiquetas sin existir ningún nexo comparativo entre ellos.

Esto conlleva a la "no obtención" de éxito en tareas relativas a la acción de contar por la falta de coordinación de las dos componentes básicas del conteo: correspondencia uno a uno y secuencia de numerales.

2. Nivel de cadena irrompible, durante el cual los numerales se convierten en objeto de reflexión, ya que se ha iniciado el proceso de diferenciación entre los términos de la secuencia.

Cada una de las palabras que se emiten dentro de la secuencia son términos distinguibles los unos de los otros, y así la secuencia no está constituida como un "todo" sino que está integrada por una sucesión de términos.

Dicha diferenciación de términos, permite entre otras cosas, que se pueda establecer una correspondencia uno a uno entre los términos de la secuencia y los objetos de una colección contable.

3. Nivel de cadena rompible, momento en que las partes de la secuencia pueden emitirse comenzando a partir de un punto cualquiera de la secuencia de numerales, en vez de tener que comenzar siempre por el primer elemento como ocurría en el nivel anterior.

Se da una mayor comprensión de las relaciones existentes entre las palabras numéricas dentro de la sucesión

4. Nivel de cadena numerable, nivel en el que los numerales alcanzan un mayor grado de abstracción y se convierten en unidades que pueden contarse.

Se puede contar a partir de un término cualquiera "a" hasta llegar a otro término "b". Al tener que recordar continuamente el término de llegada, aparecen nuevas conexiones entre un término determinado, el anterior a éste y el siguiente. Si tiene que llegar al término "b", cuando va contando y llega al "b-1" tiene que saber que el siguiente de ese número es "b". Pero igualmente se da la relación contraria, es decir, un niño que tiene la habilidad de contar desde un término "a" n-términos y dar otro término "b" como respuesta, sabe que el término "b-1" es anterior a "b" y que cuando llegue a alcanzar dicho término, el siguiente será con el que ha de finalizar.

5. Nivel de cadena bidireccional, que supone la culminación de proceso de elaboración, ya que los numerales pueden emitirse con gran facilidad y flexibilidad en cualquier dirección (creciente o decreciente).

En este nivel se da la culminación de la fase de elaboración de la secuencia, cada término en la secuencia ocupa un lugar determinado porque es posterior a todos los que le anteceden y anterior a todos los que le suceden.

En las tareas de diagnóstico propuestas se tiene en cuenta los niveles de dominio de la secuencia numérica sobre todo al valorar el tipo de estrategia que usa, como puede ser el recuento progresivo, por ejemplo, en la situación “Aquí hay 5 coge más hasta llegar a 10”, para solucionar dicha situación. Un niño o niña que resuelve correctamente esta situación se encuentra en el nivel cadena numerable en el tramo 1-10 puesto que debe contar a partir de 5 y detenerse en 10 (Escalona, 2015).

TAREAS PARA LA DIAGNOSIS

La diagnosis en escolares de 3 a 7 años se realizará según períodos de seis meses. Dado un escolar cualquiera de un período de edad determinado, diremos que tiene adquirido la competencia numérica cardinal si ha superado con éxito la “tarea tipo” propuesta en la diagnosis con el esquema lógico matemático del número cardinal.

A cada edad le corresponde una tarea tipo. Esta tarea consta de lo siguiente: una situación 1 que de ser realizada correctamente por parte del escolar indicará que la diagnosis es positiva y para ver el nivel que tiene se analiza la estrategia seguida para su resolución (poco evolucionada, propias de la edad y más evolucionada) y que el escolar tiene un nivel de conocimiento cardinal adecuado según la estrategia seguida.

Si el escolar no realiza correctamente la situación 1 se pasa a la situación 2 que conlleva también el número cardinal pero es más fácil que la situación 1, Si no realiza correctamente la situación 2 la diagnosis es que el escolar no está en el nivel correspondiente y entonces se analizan los errores. Si por el contrario realiza correctamente la situación 2 se pasa a la situación 3.

La situación 3 conlleva el mismo esquema lógico matemático que la situación 1 pero es más fácil que ésta aunque más difícil que la situación 2. Si el niño no realiza bien la situación 3 la diagnosis es negativa y se analizan los errores. Si por el contrario la realiza correctamente entonces se vuelve a pasar la situación 1.

Si después de todo este proceso el escolar no realiza correctamente la situación 1 la diagnosis será negativa mientras que si la realiza correctamente entonces la diagnosis será positiva y se analizará la estrategia seguida.

A continuación, mediante figuras presentamos de manera esquemática las tareas de diagnosis correspondientes a cada edad y ponemos casos de escolares a los que se les ha realizado la diagnosis. El material utilizado en la diagnosis son tarjetas en las que hay dibujadas una manzana roja o verde.

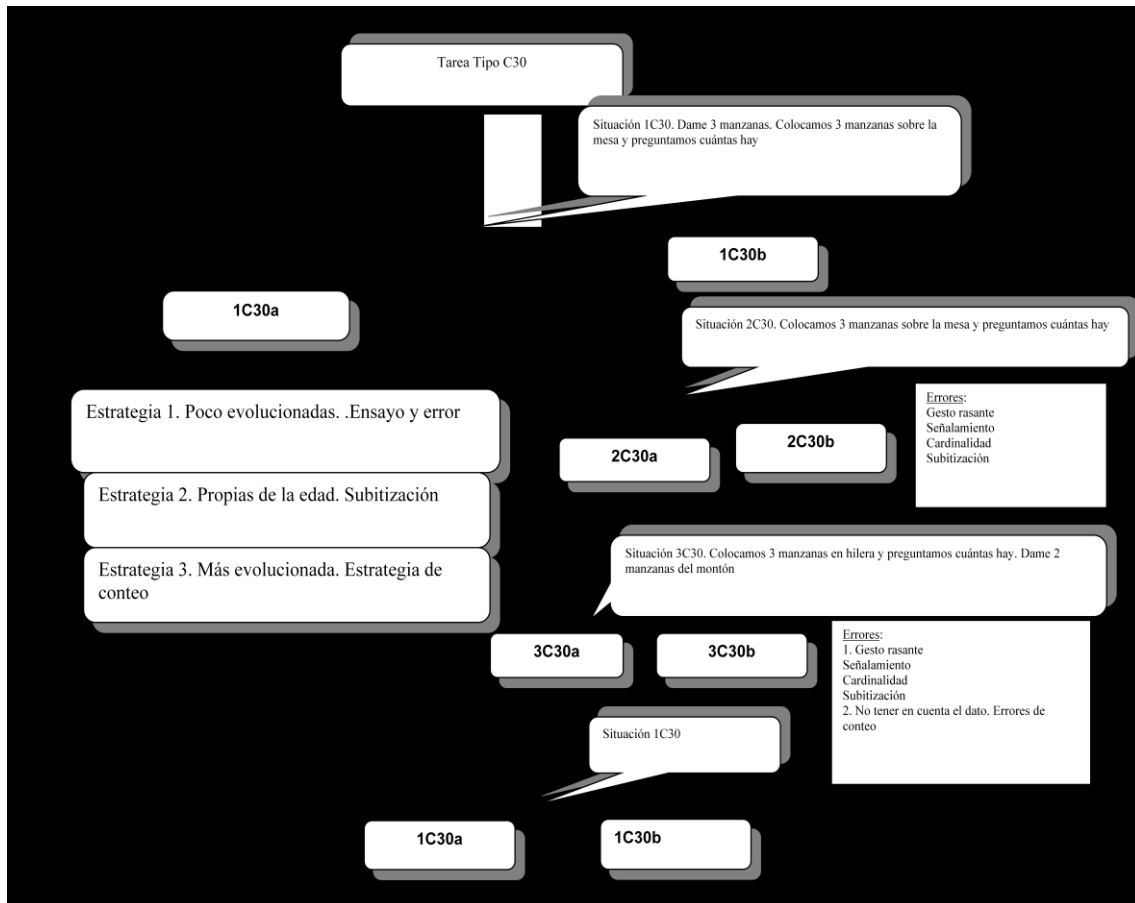


Figura 2. Tarea para diagnosticar el cardinal en escolares de 3 años a 3 años y medio



Figura 3. Niña contando correctamente 3 cartas dispuestas de cualquier forma sobre la mesa

El caso de Ma (3,2) una niña de 3 años y 2 meses: la niña es capaz de coger 3 cartas de un montón “coge una carta y dice uno, coge otra y dice dos y coge otra y dice tres”, además es capaz de contarlas correctamente cuando se disponen de cualquier forma sobre la mesa y responder a la pregunta ¿cuántas hay?. Esta niña ha realizado correctamente la situación 1 con la estrategia más evolucionada que es el recuento. Por lo tanto su diagnóstico es positivo y está más evolucionada en su pensamiento cardinal a lo correspondiente a su edad.

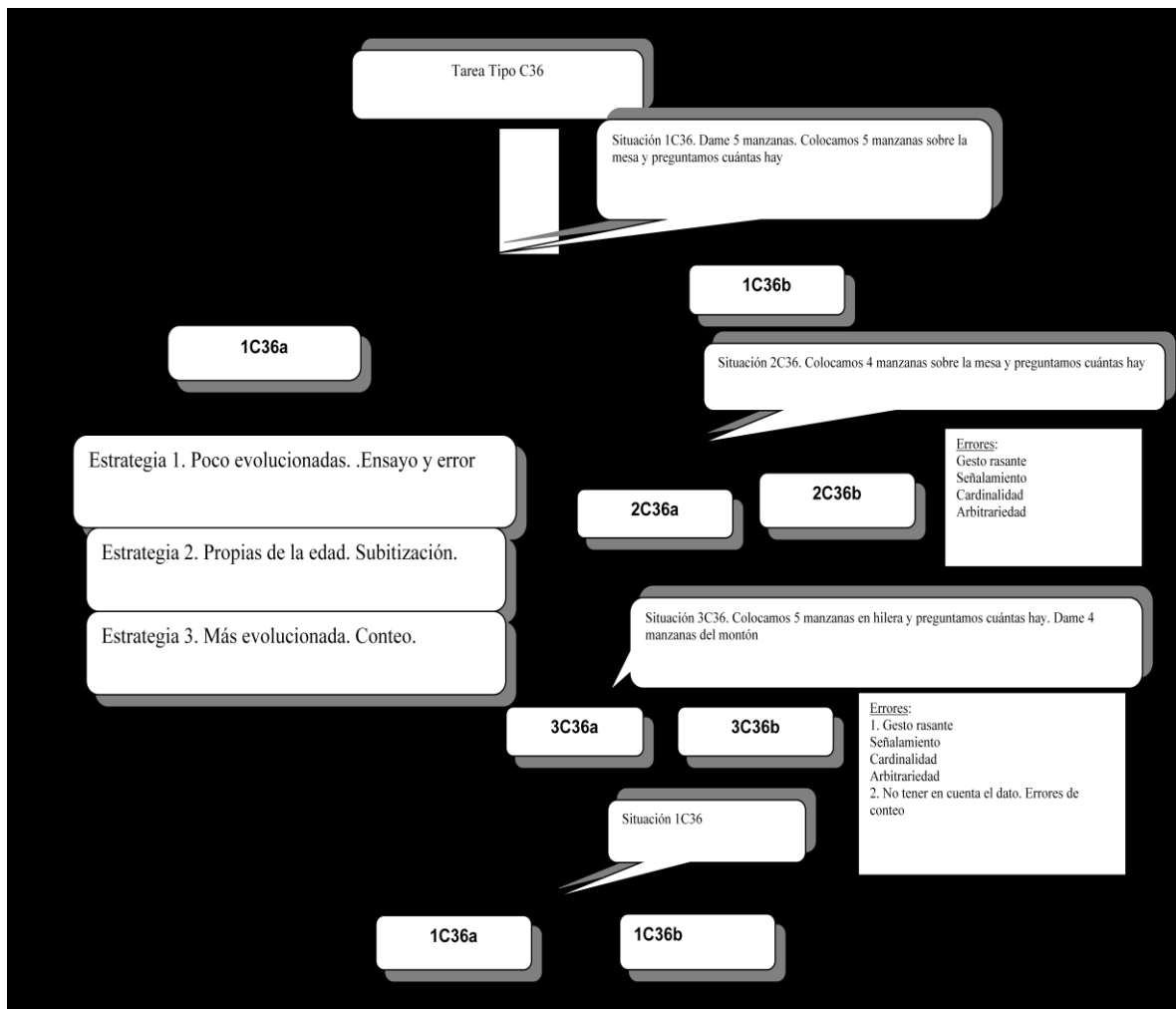


Figura 4. Tarea para diagnosticar el cardinal en escolares de 3 años y medio a 4 años



Figura 5. Niña contando cartas en hilera y cometiendo error de etiquetación

Lau (3,7) es una niña de 3 años y 7 meses que no pasa la diagnosis correspondiente a su edad porque no es capaz de contar correctamente 5 tarjetas puestas en hilera porque etiqueta con el mismo número dos cartas, dice “u-no” al mismo tiempo que señala las cartas uno y dos, por lo tanto es un error en cuanto a la correspondencia etiquetación/señalamiento según el principio de correspondencia uno a uno de los principios del conteo. La niña no realiza correctamente etiquetación/señalamiento puesto que mientras señala dos cartas diferentes, la primera y la segunda, está usando una única etiqueta “uno”.

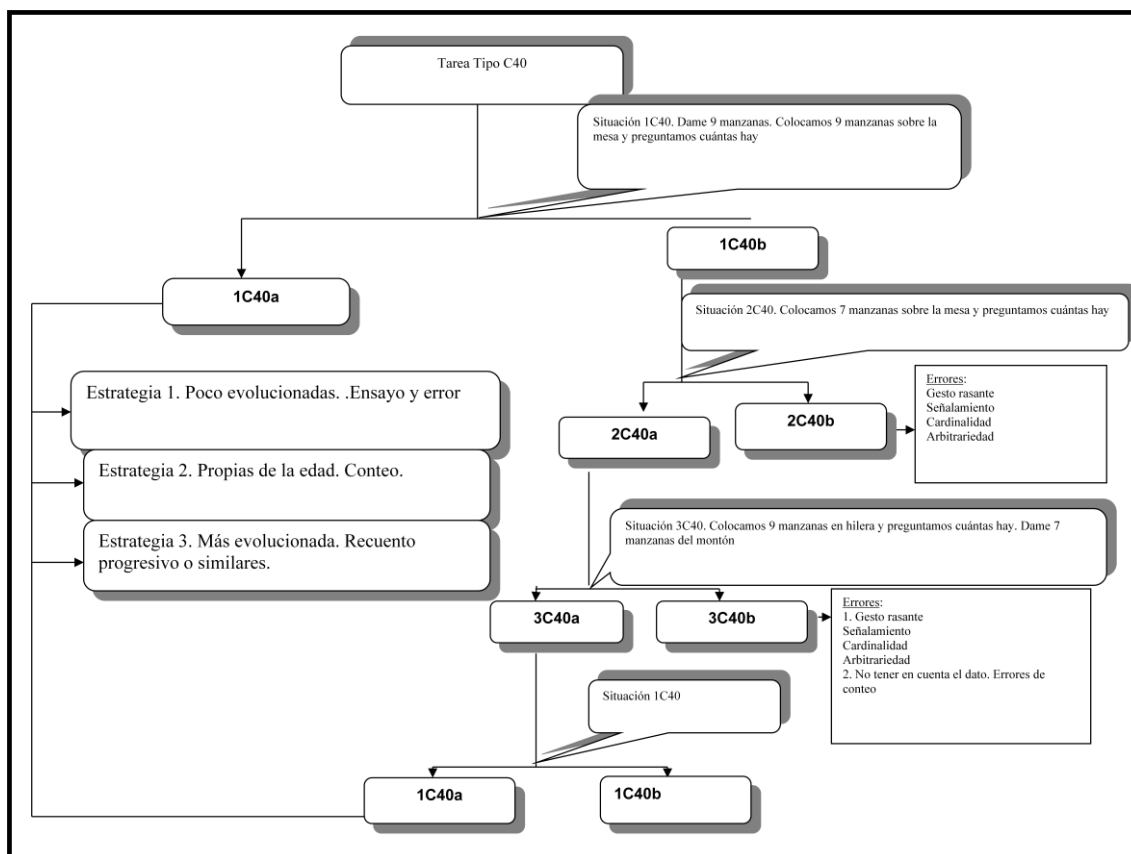


Figura 6. Tarea para diagnosticar el cardinal en escolares de 4 años a 4 años y medio

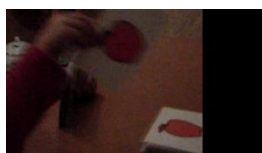


Figura 7. Error al no tener en cuenta el dato

Mig. (4,1) es un niño que no pasa la prueba de diagnóstico porque no tiene en cuenta el dato. Cuando le decimos dame 9 cartas el niño coge una carta y dice 1, coge otra y dice 2 y así sucesivamente sin detenerse en el 9, de tal forma que sigue contando hasta llegar a 15 que es cuando la experimentadora lo para y le indica nuevamente le consigna. Se le repite la prueba y vuelve a seguir el mismo procedimiento. Este niño no está en el nivel cadena numerable en el tramo 1-10, de los niveles de dominio de la secuencia numérica de Fuson, puesto que no es capaz de detenerse en un número dado.

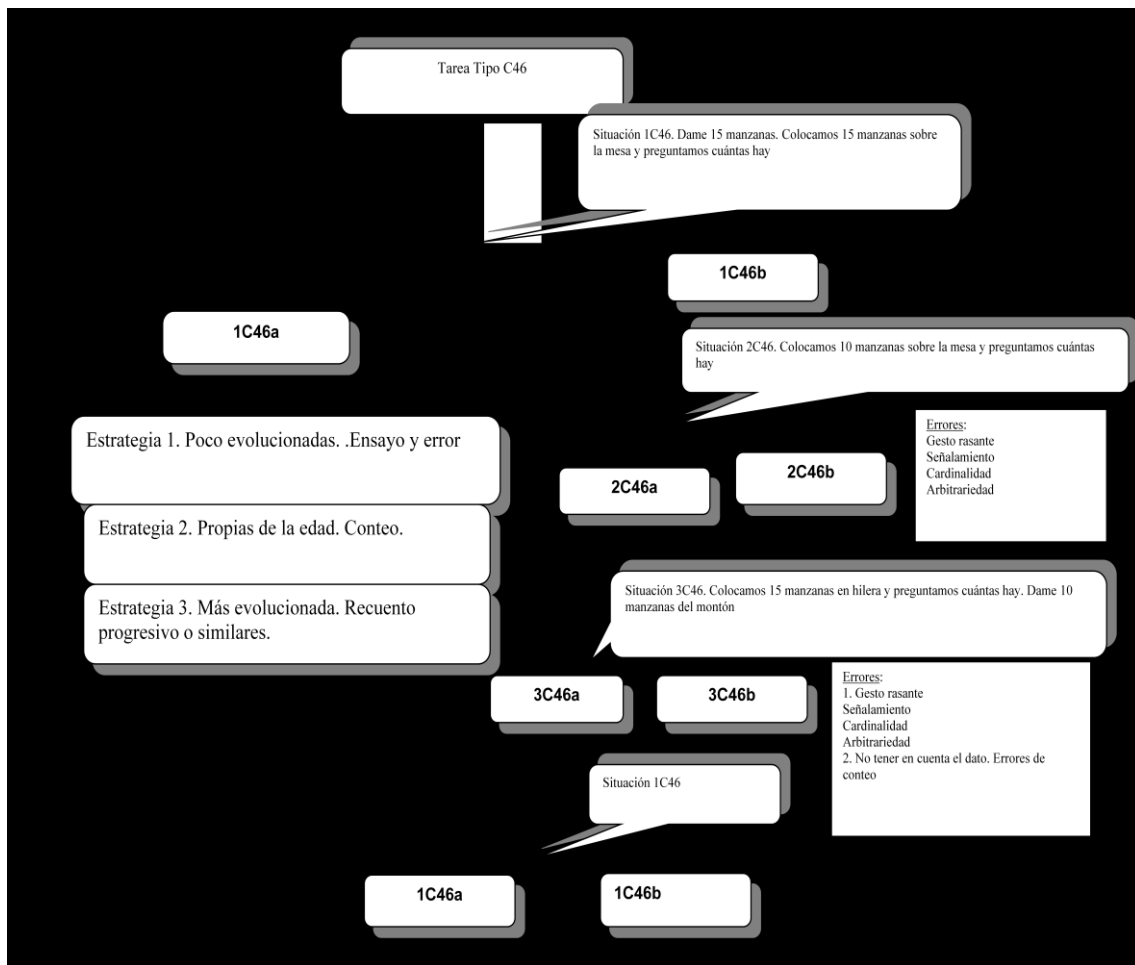


Figura 8. Tarea para diagnosticar el cardinal en escolares de 4 años y medio a 5 años



Figura 9. No se detiene en el 15 y sigue contando

Ur (4, 6) es una niña que no está en el nivel correspondiente a su edad porque no tiene en cuenta el dato cuando es más de 10. Así cuando le decimos que nos de 15 cartas empieza a contar y no se detiene en 15 sigue contando hasta que la experimentadora la detiene. Sin embargo cuando se le pide que nos de 9 cartas lo hace correctamente, por lo tanto esta niña no estaría en el nivel cadena numerable en el tramo 1-15 de la secuencia pero si domina la secuencia en este nivel de cadena numerable en el tramo 1-10. Entonces esta niña estaría en la etapa correspondiente a 4.0-4.6 (4 años a 4 años y medio).

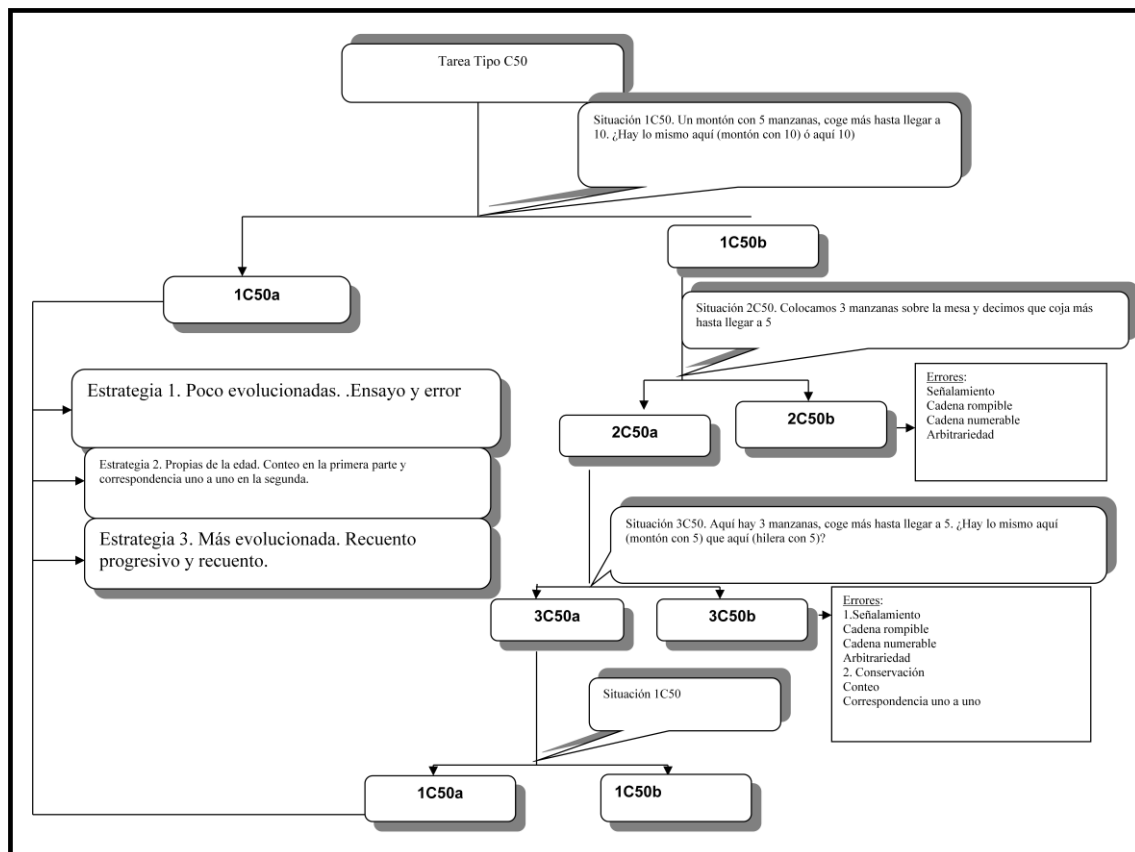


Figura 10. Tarea para diagnosticar el cardinal en escolares de 5 años a 5 años y medio



Figura 11. Se señala un montón con 5 manzanas y se pide que coja más hasta llegar a 10

Pe (5:3) es un niño que ante la cuestión “aquí hay 5 manzanas, coge más hasta llegar a 10” no tiene en cuenta que en ese montón hay 5 manzanas y coge un montón con 10 manzanas. Este niño no usa el nivel cadena irrompible porque empieza a contar desde 1, además este niño no tiene en cuenta que un conjunto puede estar formado por partes y que la reunión de esas partes da el todo, puesto que el montón de 5 manzanas ya forma parte del nuevo conjunto de 10 manzanas.

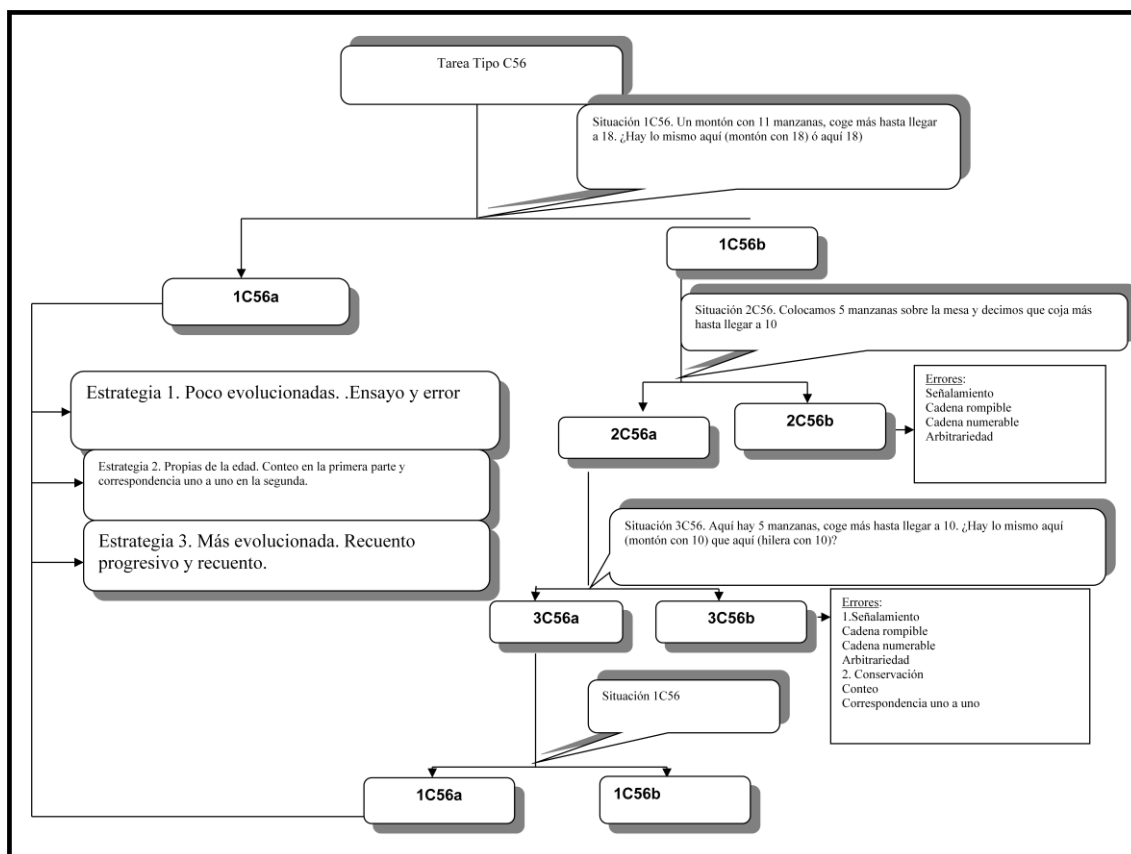


Figura 12. Tarea para diagnosticar el cardinal en escolares de 5 años y medio a 6 años



Figura 13. Niño contando para averiguar que hay lo mismo en un montón con 18 cartas que 18 cartas puestas en hilera

To (5,7). Es un niño de 5 años y 7 meses que supera con éxito la tarea correspondiente a su edad porque ante la tarea “aquí hay 11 manzanas, coge más hasta llegar a 18” cuenta a partir de 11 para obtener un conjunto con 18 cartas, y después ante la tarea “¿hay lo mismo aquí (el experimentador señala el montón de 18 cartas) que aquí (señala 18 cartas puestas en hilera)”, el niño cuenta las cartas puestas en hilera y dice que hay 18 y que por lo tanto hay las mismas cartas en los dos conjuntos. Usa una estrategia evolucionada de recuento progresivo y recuento. El número cardinal después de haber contado se hace operatorio puesto que es a través del número cómo llega a la conclusión de que los dos conjuntos son iguales.

A este niño le pasaremos las tareas correspondientes al periodo 6.0 y 6.6.

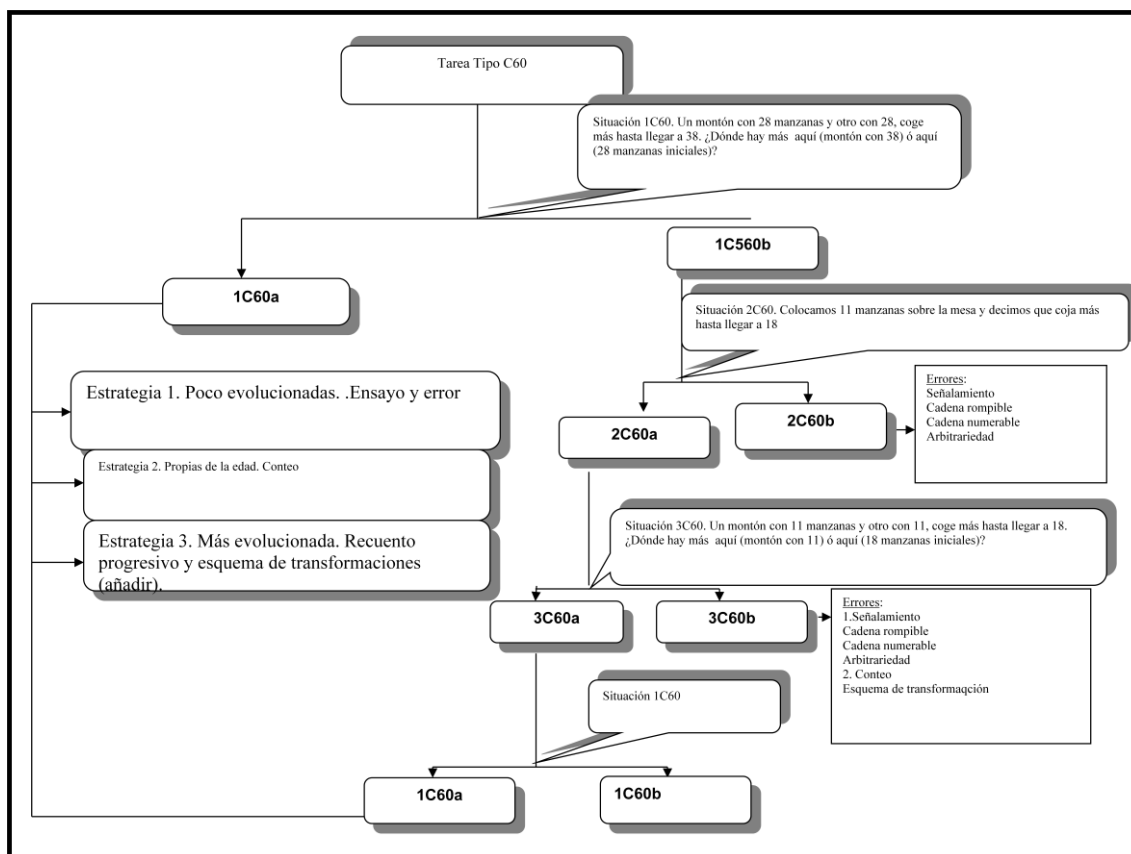


Figura 14. Tarea para diagnosticar el cardinal en escolares de 6 años a 6 años y medio

To (5,7). El niño a partir de 28 cuenta hasta llegar a 38 cartas en el montón, y después al comparar ese montón con el otro donde había 28 cartas dice que hay más en el de 38 porque ahí ha añadido cartas. La estrategia seguida en la primera parte es de recuento progresivo y en la segunda usa el esquema de transformaciones por tanto es una estrategia muy evolucionada.

CONCLUSIONES/SÍNTESIS

Existen tareas adecuadas para diagnosticar el pensamiento cardinal en los escolares de 3 a 7 años. El diseño de las tareas está basado en el desarrollo del número en el niño/a según el modelo de procesamiento de la información en el que la acción de contar es el concepto primario que genera la concepción del número en el niño/a.

Las tareas se han diseñado desde la concepción de número cardinal como el número de elementos que tiene un conjunto.

Teniendo en cuenta el pensamiento evolutivo del niño/a en la acción de contar hemos podido analizar tanto las estrategias seguidas por los escolares para solucionar con éxito la tarea correspondiente a su edad como analizar los errores que han hecho que los niños/as no superen la tarea correspondiente a su edad, logrando con ello diagnosticar el pensamiento cardinal de los escolares.

Este trabajo sirve de gran ayuda para hacer un tratamiento didáctico adecuado del número cardinal. A través de las tareas de diagnóstico podemos ver las estrategias y errores de los escolares y en base a ello actuar. Por ejemplo para los niños/as que cometen el error al no tener en cuenta el dato cuando le decimos “de ese montón dame 9 cartas” podemos plantear actividades con los esquemas de correspondencia y “tantos como” sería: “Ahí tenemos ese grupo de niños (9 niños y niñas) y aquí hay un montón

de cartas. Tienes que coger de ese montón el número de cartas adecuado para que cada niño y niña tenga una carta y no sobre ni falte ninguna”. Con esta actividad el escolar tiene que contar el número de niños y niñas (dado el conjunto determinar su cardinal) y a continuación usar eso como dato para coger un conjunto de 9 cartas. Con la consigna de repartir una carta a cada niño y niña conseguimos que no cometa el error de no tener en cuenta el dato.

REFERENCIAS

- Clark, R. y Grossman, M. (2007). Numbersense and quantifierinterpretation. *Topoi*, 26(1), 51-62.
- Cordes, S. y Gelman, R. (2005). The Young NumericalMind. WhenDoesItCount? In J.I.D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 127-142). New York: PsychologyPress.
- Escalona, C.M.F. (2015). Análisis cognitivo de la secuencia numérica: procesamiento de la información y epistemología genética. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 52(2), 172-188.
- Escalona, C.M.F. (2016). Una propuesta didáctica para trabajar la secuencia numérica en el segundo ciclo de educación infantil. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 34(2), 185-204.
- Escalona, C.M.F. (2017). Estados de Conocimiento en el desarrollo de la Secuencia Numérica. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 49(49), 97-121.
- Escalona, C.M.F. y Fernández, N.D. (2017). Tareas numéricas para realizar en el Aula de Infantil de 3 a 6 años. En D. Madrid y M. Barcia (Eds.) *Temasclave de Educación Infantil (0-6 años)*. Madrid: La Muralla.
- Feigenson, L. y Carey, S. (2005). Onthelimits of infants' quantification of smallobjectarrays. *Cognition*, 97, 295-313.
- Fuson, K.C. (1988). *Children's counting and concepts of number*. Nueva York: Springer-Verlag.
- Fuson, K., Richards, J. y Briars, D. (1982). The acquisition and elaboration of the number word sequence. En C. J. Brainerd (Ed.) *Children's logical and mathematical cognition: Progress in cognitive development* (pp. 33-92). Nueva York: Spriger-Verlag.
- Gallistel C. y Gelman R. (2005). Mathematical Cognition. In K Holyoak y R. Morrison (Eds) *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 559-588). Cambridge UniversityPress.
- Gelman, R., Gallistel, C. (2004). Language and theOriginof NumericalConcepts. *Science*, 306, 441-443.
- Hartmann, M. (2015). Numbers in theeye of thebeholder: What do eyemovementsrevealaboutnumericalcognition?. *Cognitiveprocessing*, 16(1), 245-248.
- Le Corre, M., & Carey, S. (2007). One, two, three, four, nothing more: Hownumerals are mappedontocoreknowledge of number in theconstruction of thecountingprinciples. *Cognition*, 105(2), 395-438.
- Patro, K. yHaman, M. (2012). Thespatial-numericalcongruityeffect in preschoolers. *Journal of experimental childpsychology*, 111(3), 534-542.